

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

BC

(11)Publication number : 62-259485

(43)Date of publication of application : 11.11.1987

(51)Int.Cl.

H01L 41/08
H02N 2/00

(21)Application number : 61-102548

(71)Applicant : SHIMIZU HIROSHI

MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 02.05.1986

(72)Inventor : SHIMIZU HIROSHI

TAKADA TAKASHI

ISHIBASHI MASATERU

(54) PIEZOELECTRIC DRIVING APPARATUS

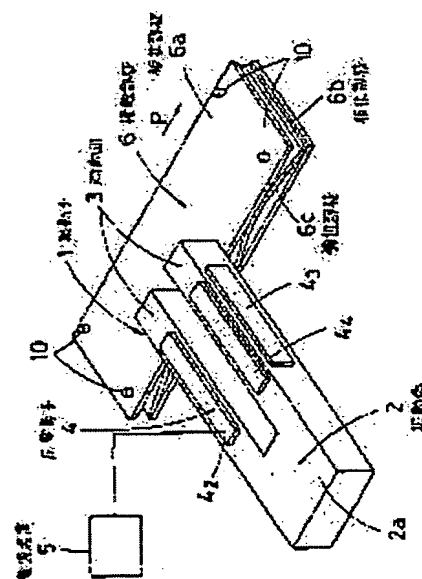
(57)Abstract:

PURPOSE: To convert electrical energy to mechanical driving force with high efficiency by providing a contact member consisting of a plurality of plate members stacked each other through elastic members and allowing said plate members to be elastically connected to each surface of the opposed sides of vibration unit.

CONSTITUTION: Since high frequency voltages having phase difference are applied to the piezoelectric elements 4 attached to adjacent two surfaces of opposed sides 3 of vibration material 2, each opposed side 3 makes circular or elliptic movement at the maximum amplitude point. Since a contact member 6 is placed in contact with the one surface of such opposed sides 3, this contact member 6 or vibration unit 1 is driven, generating mechanical driving force. In this case, since the vibration material 2 is formed in the shape of letter

"ko"(Japanese:katakana,2533) or "ro"(Japanese:katakana,256D), both

opposed sides 3 resonate with each other and thereby large vibration amplitude can be obtained. Moreover since the contact member 6 is placed in contact with the one surface of opposed sides 3, any of the contact member 6 or vibration unit 1 is driven and thereby mechanical driving force may be obtained. In this case, since each vibration material 2 is formed in the shape of letter "ko"(Japanese:katakana,2533) or "ro"(Japanese:katakana,256D). Both opposed sides 3 resonate with each other and thereby large vibration amplitude can be obtained. Moreover, since the contact member 6 is formed by a plurality of plate materials stacked through elastic members 6c, the contact member 6 and vibration unit 1 are always placed in contact with almost constant pressure even if these do not have highly accurate sizes.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭62-259485

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)11月11日

H 01 L 41/08
H 02 N 2/00

C 7131-5F
8325-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 圧電駆動装置

⑮ 特 願 昭61-102548

⑯ 出 願 昭61(1986)5月2日

⑰ 発 明 者	清 水	洋	仙台市八木山本町1丁目22-12
⑱ 発 明 者	高 田	孝	門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
⑲ 発 明 者	石 橋	源 琢	門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
⑳ 出 願 人	清 水	洋	仙台市八木山本町1丁目22-12
㉑ 出 願 人	松下電工株式会社		門真市大字門真1048番地
㉒ 代 理 人	丹羽十 高井 緑太		

明 細 書

1. 発明の名称

圧電駆動装置

2. 特許請求の範囲

金属弾性材料にてコ字状またはロ字状に形成されしかも一對の対向辺の断面形状が各々方形である駆動片を少なくとも1個有し、この駆動片は前記各対向辺の少なくとも一方の面に所定電圧が貼着され、この圧電素子に所定の両向交流電圧が印加されて前記対向辺が共振振動する駆動子と、

前記各対向辺の協同する圧電素子に位相差を持たせて両向交流電圧を印加する電装装置と、

弾性部材を介して互いに重ねた複数の振板が片からなり前記駆動子の対向辺の各1面に前記駆動片が接合した接合部材とを備え、

前記駆動子の対向辺の最大振幅点が円周を一周する運動をすることにより、前記接合部材に接合した駆動子のいずれかが駆動される圧電駆動装置。

3. 発明の好適な実施例

(技術分野)

この発明は、圧電素子を用いた共振型または回転型の圧電駆動装置に関するものである。

(背景技術)

従来、圧電素子を用いた超音波モータとして、

特公開59-037678号公報に示されるものがある。

これは、圧電素子を駆動体に貼りつけて駆動片を発生させ、駆動体の先端部に隣り合った駆動片を形成し、その先端部が共振振動によって横方向運動を行い、円板と摩擦することにより、摩擦力により円板を回転させるものである。

しかし、この従来技術であると、回転方向が駆動片の向き方向によって決まってしまう、また駆動片の先端部に磨耗、摩擦のために駆動力が大きく、寿命的にも問題がある。

また、他の従来例として、特公開59-148682号公報に示されるものがある。この例は、圧電素子の共振運動を駆動片に伝え、一方の波源をもう一方の波源と90°位相をずらせて駆動させることにより、駆動片両面に進行波を発生させ、その上にロータを接合させることにより、摩擦でロータ

特開昭62-259485(2)

を同位させるものである。

この例によると、逆起電圧であるが、常に振動子全体にエネルギーを与えらるゝ必要があり、しかも圧電素子の反起電圧への振動は吸収してやる必要がある。このためエネルギーが大きく、効率向上に資する。また、リニアモータの形成には滑行路を確保させる必要を取らなければ、エネルギーが大量で設計問題に陥る。その解決方法も極めて難しい。

(発明の目的)

この発明は、高い振動を要せずに接触部材と振動子との接触工をほぼ一定にすることにより、低消費電力で効率的な振動力を得ることができ、安定振動が可能な圧電振動装置を提供することである。

(発明の開示)

この発明の圧電振動装置は、金属弾性材料にてコ字状またはロ字状に形成されしかも一方の対向辺の断面形状が等方形である振動体を少なくとも1個有し、この振動体は前記各対向辺の少なく

少な反起電圧を得られる。そのため、電気的エネルギーを効率的に逆起電圧に交換できる。また、振動体の共振は、2本の対向辺が連続した接触部において非共振状態となすように行われるので、共振部を支持部とすることにより、支持部によって振動を妨げることがなく、このことから振動子が得られる。また、このように振動体に駆動しない箇所があることから、駆動と接触部材のいずれを固定部としても可動部としても用いることができる。さらに、振動体に3本の対向辺を有し、この両方が接触部材に接触し、両方の振動により振動力が相加的に働き、接触点が多点化される。そのため、共振が起るされ、かつ安定した振動が可能となる。

また、接触部材が弾性部材を介して互いに互いの接触部の反起電圧からなるため、高い寸法精度を持たせなくても接触部材と振動子とが常にほぼ一定の圧力で接触する。そのため、接触部材または振動子の形状に与える歪力のむらなくなり、また大きな歪力を得ることが可能となる。

とも結合する面に圧電素子が貼着され、この圧電素子に所定の高周波電圧が印加されて前記対向辺が共振振動する振動子と、前記各対向辺の結合する圧電素子に位相差を持たせて高周波電圧を印加する電圧源と、前記振動子の対向辺の各1面に接触される接触部材とを備え、前記振動子の対向辺の最大振幅点が円または楕円運動することにより、前記接触部材または振動子のいずれかが駆動される圧電振動装置において、前記接触部材と、弾性部材を介して互いに互いの接触部の反起電圧で接触したものである。

この発明の構成によると、各振動体の各対向辺の隣り合う2面に貼付けた圧電素子に位相差を持たせた高周波電圧を印加するので、各対向辺の最大振幅点が円または楕円運動する。この対向辺の1面に接触部材が接触するので、この接触部材または振動子のいずれかが駆動され、機械的振動力が得られる。

この場合に、各振動体はコ字状またはロ字状とされているので、その両対向辺が互いに共振し、大

実施例

この発明の第1の実施例を第1図ないし第1図に示す。この圧電振動装置は、リニアモータに適用した例であり、金属弾性材料にてコ字状に形成されしかも一方の対向辺の断面形状が等方形である1個の振動体1からなり、この振動体1は前記各対向辺3の結合する面に圧電素子4が貼着され、この圧電素子4に所定の高周波電圧が印加されると対向辺3が共振振動する振動子1と、各対向辺3の結合する圧電素子4に位相差を持たせて高周波電圧を印加する電圧源2と、2つの接触部材5a、5bとその間に介在した弾性部材6とにより構成されて振動子1の対向辺3の各一面に上側の接触部材5aが接触した接触部材5bとを備え、振動子1の対向辺3の最大振幅点が円または楕円運動することにより、接触部材5bまたは振動子1のいずれかが駆動されるものである。

振動体1はシリコン等の圧電性体を用いているが、反起電圧に対する安定性や作に要されないとき

特開昭62-259485(3)

は、一般の材料その他の金属材料を用いてもよい。
振動体2の基部2aは、固定しても強固に影響
を与えない長さとなり、第2図のように基台7に
固定してある。

接触部材6の彈性部材6aは、波状の板ばねか
らなる。下側の板状部材6bは第7図のように
4個にガイドピン10を立設し、上側の板状部材
6aおよび彈性部材6aに設けたガイド孔11、
12にガイドピン10を挿通してある。これによ
り、上下の板状部材6a、6bと彈性部材6aと
を互いにばね方向のみ移動自在になる一休作
してある。接触部材6は、下側の板状部材6bを
第1図の矢印P方向へ進退移動自在となる様に、
ガイド手座(図示せず)を介して基台1(第2図)
に固定してある。なお、第4図および第5図にお
いて、接触部材6は、説明をわかり易くするため、
一休作のように簡略化して図示してある。

電磁装置5は、第8図に示すように高周波電源
5と9a・9b・9cとを有し、各圧電素子4₁、
4₂、4₃に同図のように電圧を印加する。同図の

⑤の符号は引当の極性を示す。

動作

振動体2の2本の対向辺3の各圧電素子4₁~
4₄に、第5図の電圧波5で高周波電圧を印加
して励振すると、各対向辺3にそれぞれの圧で振
動した4₁~4₄の励振に従って振動方向に振
動する。このとき圧電素子4₂、4₃には圧電素
子4₁、4₄よりも90°位相を遅らせた電圧を
印加すると、振動体2の対向辺3の矢印QのX点、
Y点は、第5図の振動円または楕円軌道を描いて
運動する。したがって、対向辺3の4個に接触部
材6が接触するように配置してあると、接触部材
6は矢印P方向に連続的に移動する。X点、Y点
の楕円軌道の傾斜度、対向辺3の曲げ方向によ
る曲げ剛性の違いや、各圧電素子4₁~4₄の印
加する電圧の大きさ、位相差等により調整できる。

圧電素子4₂、4₃に90°進み位相の電圧を
印加すれば、第5図と反対方向の軌道を描くこと
になり、接触部材6は矢印Qと反対方向に移動する。
このように動作するが、各振動体2は30°ずつと

してあるので、その両対向辺3が互いに共振し、
大きな振動を得られる。そのため、電気的エネル
ギを効率的に機械的振動力に変換できる。また、
振動体2の共振は、2本の対向辺3が連続した各
部材2aにおいて第3図(A)のように非共振状
態となるように行なわれるので、基部2aを支
持部とすることにより、支持によって振動を妨げ
ることがなく、このことから高効率を得られる。
また、このように振動体2に共振しない箇所があ
ることから、振動子1と接触部材6のいずれを固
定側として動か側としても用いることができる。
さらに、振動体2は2本の対向辺3を有し、この
両方が接触部材6に接し、両方の振動による振動
力が相加的に働き、接触点が多点化される。その
ため、摩擦が軽減され、かつ安定した駆動が可能
となる。

また、接触部材6が、2枚の板状部材6a、6b
の間に彈性部材6cを介したものであるから、
彈性部材6cの弾元力で板状部材6aを対向辺3
に弾圧させているため、接触部材6と対向辺3と

の接触圧が常にほぼ一定に保たれる。そのため、
推力のむらがなく、大きな推力を得ることが
可能となる。

この実施例では、対向辺3を第3図(A)のよ
うに1stモード振動させる場合について説明し
たが、第3図(B)(C)に示すように、2nd
モードの3rdモード、高次モードで駆動させ
ると、対向辺3の接触部材6に対する接触点をよ
り一層多くできる。これにより、接触点における
摩擦をより一層少なくし、かつ動作の安定を図る
ことができる。1stモードは、対向辺3の振子
方向に1枚の圧電素子4を貼り付けた場合に
発生する。2ndモードは、この1枚の圧電素
子4を両手方向に2分割し、分割方向を反対にし
て貼り付けたとき発生する。3rdモードは、1
枚の圧電素子4を両手方向に3分割し、中央の分
割圧電素子と両側の分割圧電素子の分割方向を反
対として貼り付け、各分割圧電素子の同一面の
電極を共通として同一の電圧を印加したときに生
ずる駆動モードを示す。

特開昭 82-259485 (4)

第 2 図は第 1 図の実施例における接触部材 6' を示す。この例は、下側の板状部材 6' を他の部材に取付けるために上側の板状部材 6' よりも長くし、その突出部分に取付孔 13 を設けたものである。図 1 図 (第 1 図) には上側の板状部材 6' を省略させている。

なお、前記各実施例では、接触部材 6、6' の弾性部材 6c を、接触部材 6、6' の長手方向に渡り山が並ぶ波状板ねとしたが、第 3 図に示すように短幅方向に山が並ぶ波状板ねを弾性部材 6c に用いてもよい。また、第 1 図および第 1 図に示されておらずに、U 字状に両山した板ねからなる弾性部材 6c' を、内周面または外周面に設けて接触部材 6' を構成してもよい。さらに、弾性部材 6c は、スポンジやゴム等の弾性材、またはブロック状体であってもよい。弾性部材 6c がスポンジ等である場合、弾性部材は板状部材 6、6' とは異なる材料により構成してもよい。さらに、接触部材 6、6' は、3 枚以上の板状部材を重ね、各板状部材の間に弾性部材を介在させ

たものであってもよい。

第 1 図ないし第 1 5 図は、それぞれ異なるし第 1 図の実施例を示す。第 1 2 図の例は、2 個の U 字状の振動子 2、2' を第 1 図の 2' で互いに一体化させ、1 個の振動子 1' とした例である。接触部材 6 は上下の振動子 2 の間に介在させてある。なお、第 1 2 図以下において、接触部材 6 は第 1 図の例と同様のものであるが、省略して図示してある。

第 1 3 図の例は、2 個の U 字状の振動子 2 を互いに反対向きとして一体化した例である。接触部材 6 は 2 個設けてある。両接触部材 6 は互いに逆転して回動してもよい。

第 1 4 図の例は、振動子 1 0 1 が 1 個の U 字状の振動子 1 0 2 からなる例である。6 は接触部材、1 0 3 は対向面である。

第 1 5 図の例は、2 個の U 字状の振動子 1 0 2 を、スプーナ 1 0 5 を介して一体化させ、1 個の振動子 1 0 1' とした例である。接触部材 6 は、両振動子の間に介在させてある。

なお、前記各実施例では接触部材 6 が機械的に連通するものとしたが、接触部材 6 は同軸円柱に互換したものであってもよい。

(発明の効果)

この発明の正電駆動装置は、各振動子を U 字状または口字状としてあるの A。その両側面が互いに共振し、大きな振幅が得られる。そのため、電気的エネルギーを効率的に機械的振動力に変換できる。また、振動子の共振は、2 本の対向面が連続した共振面において共振状態となるように行なわれるので、共振面を容易に作ることもより、天板によって共振を妨げることがなく、このことから共振が得られる。また、このように振動子に共振しない箇所があることから、振動子と接触部材のいずれが共振例としても可動例としても用いることができる。さらに、振動子と 2 本の対向面を有し、この両方が接触部材に接触し、両方の振動子による振動力が相加的に働き、接触点が多くなる。そのため、摩擦が軽減され、かつ安定した振動が可能となる。

また、接触部材が弾性部材を介して互いに互換した振動子の振動からなるため、接触部材と振動子とが常に一定の圧力で接触する。そのため、接触部材または振動子の移動における摩擦力がなくなり、かつ大きな振動力を得ることが可能となるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明の一実施例の斜視図、第 2 図はその断面図、第 3 図はその振動モードの図、第 4 図 (A) (B) はそれぞれの振動子の正面図および背面図、第 5 図はその動作説明図、第 6 図はその共振面のブロック図、第 7 図は 1 の接触部材の分解斜視図、第 8 図は第 2 図の実施例の振動部の斜視図、第 9 図はその弾性部材の斜視図、第 1 0 図および第 1 1 図はそれぞれ第 3 および第 4 図の実施例の振動部の斜視図、第 1 2 図ないし第 1 5 図はそれぞれ異なるし第 1 図の実施例の振動子の斜視図である。

1、1'、1''、振動子、2、振動子、3、対向面、4、1、2、4、圧電素子、6、6'、接

特開昭62-259485(5)

種部材、6a、6b 板状部材、6c…弹性部材、
101、101'…压入力、102…压入力、
103 对向边

特許出願人 松下電工株式会社

代理人 赤松十 廣井 隆夫

代理人 赤松十 廣井 隆夫

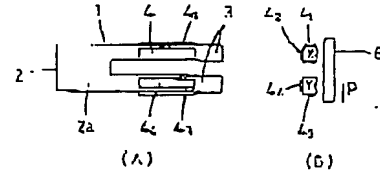


図4

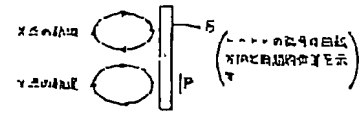


図5

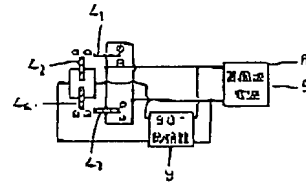


図6

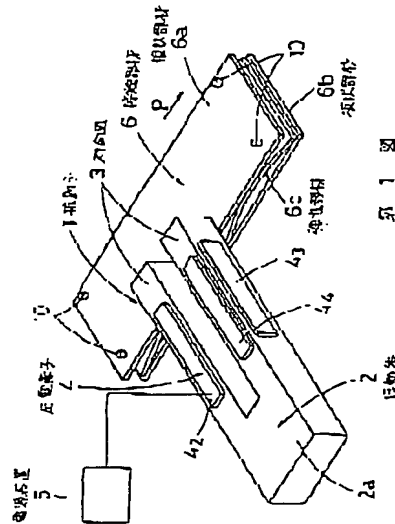


図1

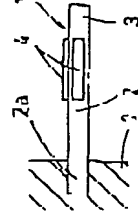


図2

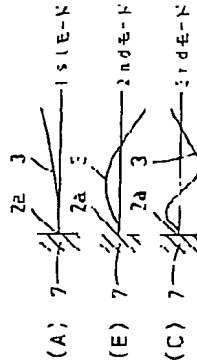
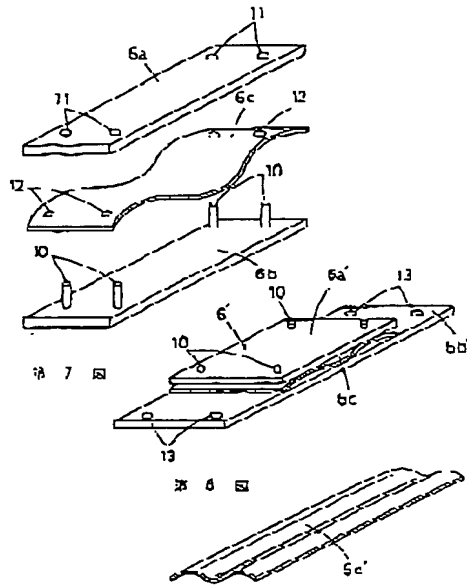
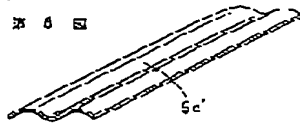


図3

特開昭 62-259485 (6)

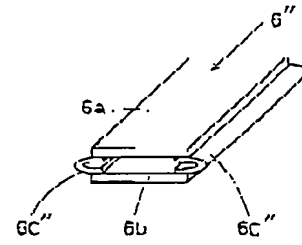


第 7 図

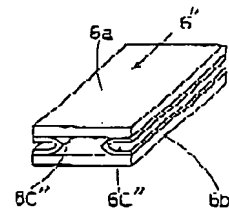


第 8 図

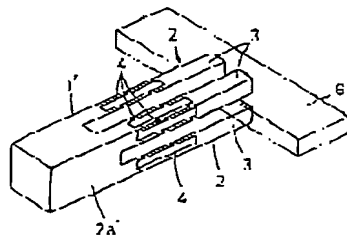
第 9 図



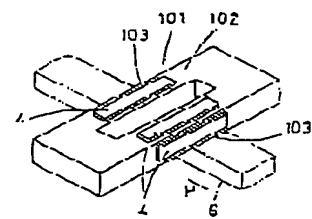
第 10 図



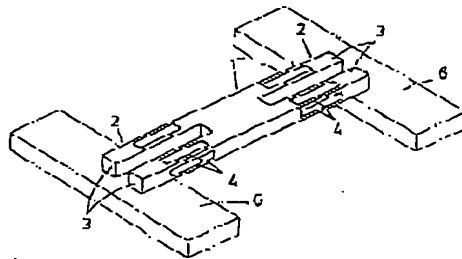
第 11 図



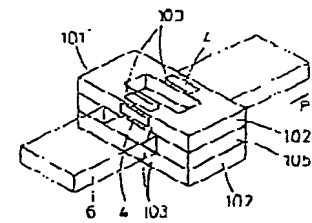
第 12 図



第 14 図



第 13 図



第 15 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.